

Druckregelventil

Die Erfindung betrifft ein Druckregelventil, insbesondere zur Regelung des Hydraulikdrucks in einem Kraftfahrzeuggetriebe, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 197 44 696 A1 ist bereits ein derartiges Druckregelventil zur Regelung des Hydraulikdrucks in einem Kraftfahrzeuggetriebe bekannt, dessen Ventilstößel entfernt vom Ventilschließglied abschnittsweise im Ventilgehäuse geführt ist. Das Druckregelventil ist als 3/2-Wegeventil ausgeführt, so dass außer dem im Strömungsweg zwischen dem Zulauf- und Ablaufkanal angeordneten Ventilschließglied über ein als Drosselstufe am Ventilstößel wirksames weiteres Ventilschließglied ein weiterer regelbarer Strömungsweg zu einem Leckagekanal besteht, der von der Drosselstufe verschlossen wird, sobald das kugelförmige Ventilschließglied durch den Ventilstößel vom Ventilsitz abgehoben ist.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Druckregelventil der angegebenen Art dahingehend zu verändern, dass bei gleichzeitiger Funktionsverbesserung mit möglichst einfachen baulichen Mitteln eine maßgebliche Reduzierung des Herstellaufwandes erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe für ein Druckregelventil der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch die in den Unteransprüchen aufgezeigten Maßnahmen sind zweckmäßige Ausbildungen der Erfindung angegeben, die im Zusammenhang mit den weiteren Merkmalen und Vorteilen der Erfindung nachfolgend anhand mehrerer Zeichnungen gemäß den Figuren 1 und 2 näher dargestellt und erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine erste zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung dargestellt an einem Druckregelventil, dessen Zulaufkanal in der Grundstellung des kugelförmigen Ventilschließgliedes vom Ablauf- und Leckagekanal getrennt ist,

Fig. 2 eine zweite zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung dargestellt an einem Druckregelventil, dessen Zulaufkanal in der Grundstellung des kugelförmigen Ventilschließgliedes einerseits mit dem Ablaufkanal verbunden, andererseits vom Leckagekanal getrennt ist,

Fig. 3 eine Abwandlung einzelner Merkmale des Druckregelventils nach Figur 1,

Fig. 4 eine Abwandlung einzelner Merkmale des Druckregelventils nach Figur 2.

In der nachfolgenden Beschreibung werden zunächst die gemeinsamen Merkmale herausgestellt, die für beide in den Figuren 1 und 2 abgebildeten Druckregelventile verwendet werden.

Die Druckregelventile nach Fig. 1, 2 sind jeweils im Längsschnitt gezeigt und eignen sich aufgrund ihrer

Ausführung als 3/2-Wegesitzventile als Vorsteuerventile zur Regelung des Hydraulikdrucks in einem Automatikgetriebe eines Kraftfahrzeugs. Jedes der beiden Druckregelventile verfügt über ein in Patronenbauweise gefertigtes Ventilgehäuse 8, 9, in dem ein Ventilstößel 6 geführt ist, der mit einem ersten kugelförmigen Ventilschließglied 13 zusammenwirkt, um den Strömungspfad zwischen einem radial in das Ventilgehäuse 8, 9 einmündenden ersten Druckmittelanschluss 1 (Zulaufkanal) und einem von unten in das Ventilgehäuse axial einmündenden zweiten Druckmittelanschluss 2 (Ablaufkanal) entweder zu unterbrechen oder zu verbinden. Ferner nimmt das Ventilgehäuse 8, 9 einen dem ersten Ventilschließglied 13 zugewandter Ventilsitz 4 sowie einen den Ventilstößel 6 betätigenden Magnetanker 14 auf, der innerhalb einer am Ventilgehäuse 8, 9 angeordneten Ventilschließspule 20 beweglich angeordnet ist.

Zur sicheren Befestigung des den Ventilsitz 4 aufweisenden Ventilsitzkörpers 5 als auch zur präzisen Führung des Ventilstößels 6 in Richtung auf den Ventilsitz 4 ist gemäß der Erfindung jedes der beiden Druckregelventile derart konstruiert, dass der Ventilsitzkörper 5 mittels eines den Ventilstößel 6 führenden Zentrierkörpers 7 im Ventilgehäuse 8, 9 fixiert ist. Der Zentrierkörper 7 ist hierzu bevorzugt mittels einer besonders einfach zu realisierenden Pressverbindung im Ventilgehäuse 8, 9 gehalten.

Selbstverständlich sind auch stoff-, form- und/oder andere kraftschlüssige Befestigungsmaßnahmen denkbar, die nach Abwägung der Vor- und Nachteile bei Wunsch oder Bedarf zur Anwendung gelangen können.

Zur Druckmittelregelung in Richtung eines sog. dritten Druckmittelanschlusses 3 (Leckageanschluss) ist neben einer

mittig im Zentrierkörper 7 angeordneten Zentrieröffnung 11, durch die sich der Ventilstößel 6 erstreckt, ein Durchgang 12 angeordnet, wozu die taschenförmige Vertiefung des Zentrierkörpers 7 zwei ausgestanzte Löcher aufweist, die durch ein weiteres am Ventilstößel 6 befestigtes Ventilschließglied 27 verschließbar sind. Die dem weiteren Ventilschließglied 27 zugewandte Oberfläche des kappenförmigen Zentrierkörpers 7 weist daher zur Aufnahme des weiteren Ventilschließgliedes 27 eine an die Kontur des weiteren Ventilschließgliedes 27 angepasste Ventilsitzfläche 10 auf, um die Druckmittelverbindung zwischen den beiden Druckmittelkanälen 1, 2 und dem dritten Druckmittelanschlusses 3 abhängig von der Stellung des Ventilstößels 6 jederzeit trennen zu können. In einer besonders einfachen Ausführungsform ist das zweite Ventilschließglied 13 als plattenförmiges Sitzventil ausgeführt ist, welches bevorzugt durch Stanzen, Prägen oder Tiefziehen von Dünnsblech zu einer Ringscheibe hergestellt ist, die mittels einer Presspassung am Ventilstößel 6 befestigt ist.

Um auch das Ventilgehäuse möglichst kleinbauend sowie kostengünstig herstellen zu können, besteht dieses aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil 8, 9, wobei das erste Gehäuseteil 8 als im Tiefziehverfahren hergestellter Gehäusetopf ausgeführt ist, in den der Ventilsitzkörper 5 und der Zentrierkörper 7 eingepresst sind. Das erste Gehäuseteil 8 ist mittels einer Pressverbindung am Bund 15 des zweiten Gehäuseteil 9 auf besonders einfache Weise druckmitteldicht befestigt, wobei das zweite Gehäuseteil 9 zur Aufnahme der für den Magnetkreis relevanter Teile (Magnetanker 14, Ventilschließe 20) als rohrförmiges Kaltfließpreßteil oder Drehteil ausgeführt ist.

Zur kostengünstigen Herstellung ist der Magnetanker 14 als Hohlzylinder ausgeführt, in den eine im Tiefziehverfahren hergestellte Magnetankerhülse 16 eingepresst ist, die mit ihren Hülсенenden beiderseits der Stirnflächen des Magnetankers 14 hervorsteht. Das untere Hülсенende weist einen Anschlag 17 für den Ventilstößel 6 auf, während auf der vom Ventilstößel 6 abgewandten Seite des Anschlags 17 eine innerhalb der Magnetankerhülse 16 angeordnete Druckfeder 18 platzsparend untergebracht ist, die von einer im Jochring 19 justierten Einstellhülse 21 beaufschlagt ist.

Der Jochring 19 besteht aus einem im Tiefziehverfahren hergestellten Blechteil, der über den Außenumfang der Ventilschule 20 gestülpt ist. Der Jochring 19 ist mit seinem vom Ventilgehäuse 9 abgewandten Ende um die Oberkante der Ventilschule 20 nach innen abgekröpft und mittels einer Preßverbindung mit einem Rohr 22 verbunden, das sich mit seinem vom Abkröpfungsbereich entfernten Ende zwischen der Ventilschule 20 und dem Magnetanker 14 in Richtung auf die Stirnfläche des zweiten Gehäuseteils 9 erstreckt. Zur Grundpositionierung des Magnetankers 14 weist das Rohr 22 im Anschluss an seinen Presspassungsbereich im Jochring 19 eine im Durchmesser erweiterten Stufenabschnitt (23) auf, an dem sich die Magnetankerhülse (16) abstützt.

Ein mit einem Ringfiltergewebe versehener Filtertopf 24 ist auf das erste Gehäuseteil 8 aufgepresst, wobei am Boden des Filtertopf 24 ein Stift 25 angeordnet ist, der eine mittig im Ventilsitzkörper 5 angeordnete Stufenbohrung 26 verschließt, in der das erste Ventilschließglied 13 eingesetzt ist. Oberhalb des Stifts 25 mündet in die Stufenbohrung 26 ein Querkanal 28 ein, der mit dem radial in die Wand des ersten Gehäuseteils 8 einmündenden ersten Druckmittelanschluss 1 permanent verbunden ist. Der zweite Druckmittelanschluss 2 erstreckt sich als Längskanal

außermittig durch den Boden des Filtertopfs 24 sowie durch den Boden des Ventilsitzkörpers 5 in den Hohlraum des ersten Gehäuseteils 8, in dem sich der Zentrierkörper 7 befindet und ist von dort aus (abhängig von der Stellung der beiden Ventilschließglieder 13, 27) mit dem ersten und/oder mit dem dritten Druckmittelanschluss 1, 3 verbunden.

Der Filtertopf 24 ist aus einem Kunststoff hergestellt, der an beiden Enden Umfangsnuten aufweist, in die Dichtringe 30 eingesetzt sind, die entlang der Bohrungswand eines das Druckregelventil aufnehmenden Ventilträgers 31 dichtend anliegen. An der Oberkante des Ventilträgers 31 stützt sich das topfförmige Gehäuseteil 8 mit seinem radial nach außen abgekröpften Rand ab, auf dem ein Vorsprung des zweiten Gehäuseteils 9 unter Wirkung einer axialen Montagekraft das Druckregelventil im Ventilträger 31 hält.

Losgelöst von den bisher dargestellten Gemeinsamkeiten beider Druckregelventile sollen nunmehr deren Unterschiede aufgezeigt werden.

In der Ausführungsform nach Figur 1 befindet sich das kugelförmige erste Ventilschließglied 13 in der elektromagnetisch nicht erregten Grundstellung des Magnetankers 14 in seiner abgebildeten Schließstellung am Ventilsitz 4, da zwischen dem topfförmigen Anschlag 17 und dem zweiten Gehäuseteil 9 eine Rückstellfeder 29 angeordnet ist, deren Kraft größer ist als die entgegenwirkende Kraft der Druckfeder 18. Gleichzeitig ist das weitere plattenförmige Ventilschließglied 27 von der Ventilsitzfläche 10 abgehoben, so dass durch den Längskanal des Ventilsitzkörpers 5 der zweite Druckmittelanschluss 2 ausschließlich mit dem dritten Druckmittelanschluss 3 verbunden ist.

Sobald infolge der elektromagnetischen Erregung des Magnetankers 14 das kugelförmige Ventilschließglied 13 durch den Ventilstößel 6 vom Ventilsitz 4 abgehoben wird, vergrößert sich der Durchlass im Ventilsitzkörper 5 reziprok proportional zum Durchlass im Zentrierkörper 7, so dass der Durchlass in Richtung des dritten Druckmittelanschlusses 3 allmählich abgeregelt wird, wenn der Ventilsitz 4 zwischen dem ersten und zweiten Druckmittelanschluss 1, 2 zunehmend freigegeben wird.

Hingegen ist die Funktion des Druckregelventils nach Figur 2 genau umgekehrt, da das kugelförmige Ventilschließglied 13 in der elektromagnetisch nicht erregten Grundstellung des Magnetankers 14 von seinem Ventilsitz 4 abgehoben und das plattenförmige Ventilschließglied 27 zwangsläufig geschlossen ist. Folglich besteht in dieser Ventilgrundstellung ausschließlich eine Druckmittelverbindung zwischen dem ersten und zweiten Druckmittelanschluss 1, 2, während der dritte Druckmittelanschluss 3 hiervon abgetrennt ist. Erst bei elektromagnetischer Erregung des Magnetankers 14 kehren sich die Funktionsabläufe wieder um, indem das kugelförmige Ventilschließglied 13 vom Ventilstößel 6 freigegeben wird, wodurch sich zur Unterbrechung der Verbindung des ersten mit dem zweiten Druckmittelanschluss 1, 2 die Kugel am Ventilsitz 4 anlegen kann, während sich das plattenförmige Ventilschließglied 27 im stetigen synchronen Bewegungsablauf von seiner Ventilsitzfläche 10 entfernt, um den zweiten Druckmittelanschluss 2 ausschließlich mit dem dritten Druckmittelanschluss 3 zu verbinden.

Abweichend vom Ausführungsbeispiel nach Figur 1 übernimmt das Rohr 22 in der Ventilkonstruktion nach Figur 2 zusätzlich die Funktion des Magnetkerns, wodurch ein verblüffend einfacher Aufbau des Magnetkerns realisiert ist.

Das Druckregelventil nach Figur 3 unterscheidet sich vom Druckregelventil nach Figur 1 durch einen im Innenbereich der Ventilschule 20 besonders tief in Richtung des Ventilgehäuses 9 heruntergezogenen Jochring 19, in dem der Magnetanker 14 geführt ist. Hierdurch lässt sich das Rohr 22 mit konstantem Durchmesser besonders einfach als Kaltschlag- oder Tiefziehteil ausführen. Weiterhin unterscheidet sich das Druckregelventil nach Figur 3 vom Druckregelventil nach Figur 1 durch die einstückige Ausbildung der Magnetankerhülse 16 mit dem Anschlag. Die weiteren abgebildeten Merkmale des Druckregelventils nach Figur 3 sind dem Beschreibungsteil zu Figur 1 entnehmbar.

Das Druckregelventil nach Figur 4 unterscheidet sich vom Druckregelventil nach Figur 2 durch einen im Innenbereich der Ventilschule 20 tiefer in Richtung des Ventilgehäuses 9 heruntergezogenen Jochring 19, in dem der Magnetanker 14 im oberen Endbereich geführt ist. Hierdurch lässt sich das Rohr 22 mit konstantem Durchmesser besonders einfach als Kaltschlag- oder Tiefziehteil ausführen. Die weiteren abgebildeten Merkmale des Druckregelventils nach Figur 4 sind dem Beschreibungsteil zu Figur 2 entnehmbar.

Durch die beschriebenen Detailänderungen an den Druckregelventilen nach Fig. 1, 2, die sich in den Figuren 3, 4 widerspiegeln, lassen sich bis auf den Jochring 19 und das Ventilgehäuse 9 identische Bauteile sowohl für die Ausführungsform des Druckregelventils als in Grundstellung geschlossenes Sitzventil (Fig. 1, 3) als auch für die Ausführungsform des Druckregelventils als in Grundstellung geöffnetes Sitzventil (Fig. 2, 4) verwenden.

Bezugszeichenliste

- 1 Druckmittelanschluss
- 2 Druckmittelanschluss
- 3 Druckmittelanschluss
- 4 Ventilsitz
- 5 Ventilsitzkörper
- 6 Ventilstößel
- 7 Zentrierkörper
- 8 Ventilgehäuse
- 9 Ventilgehäuse
- 10 Ventilsitzfläche
- 11 Zentrieröffnung
- 12 Durchgang
- 13 Ventilschließglied
- 14 Magnetanker
- 15 Bund
- 16 Magnetankerhülse
- 17 Anschlag
- 18 Druckfeder
- 19 Jochring
- 20 Ventilspule
- 21 Einstellhülse
- 22 Rohr
- 23 Stufenabschnitt
- 24 Filtertopf
- 25 Stift
- 26 Stufenbohrung
- 27 Ventilschließglied
- 28 Querkanal
- 29 Rückstellfeder
- 30 Dichtring
- 31 Ventilträger

Patentansprüche

1. Druckregelventil, insbesondere zur Regelung des Hydraulikdrucks in einem Kraftfahrzeuggetriebe, mit einem in einem Ventilgehäuse geführten Ventilstößel, der wenigstens ein erstes Ventilschließglied zum Unterbrechen oder Verbinden eines ersten Druckmittelanschlusses mit einem zweiten Druckmittelanschluss aufweist, mit einem dem ersten Ventilschließglied zugewandten Ventilsitz, sowie mit einem den Ventilstößel betätigenden Magnetanker, der innerhalb einer am Ventilgehäuse angeordneten Ventilschließpule beweglich angeordnet ist, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Ventilsitz (4) innerhalb eines eigenständig handhabbaren Ventilsitzkörpers (5) angeordnet ist, der mittels eines den Ventilstößel (6) führenden Zentrierkörpers (7) im Ventilgehäuse fixiert ist.
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Zentrierkörper (7) form- und/oder kraftschlüssig, vorzugsweise mittels einer Pressverbindung im Ventilgehäuse gehalten ist.
3. Elektromagnetventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Zentrierkörper (7) eine Ventilsitzfläche (10) und zur Führung des Ventilstößels (6) eine Zentrieröffnung (11) aufweist, und dass neben der Zentrieröffnung (11) der Zentrierkörper (7) wenigstens von einem Durchgang (12) durchdrungen ist, der mittels eines am Ventilstößel (6) angebrachten und an der Ventilsitzfläche (10) des Zentrierkörpers (7) anlegbaren zweiten Ventilschließgliedes (13) in Richtung eines dritten Druckmittelanschlusses (3) verschließbar

ist.

4. Elektromagnetventil nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das zweite Ventilschließglied (13) als vorzugsweise plattenförmiges Sitzventil ausgeführt ist, welches bevorzugt durch Stanzen, Prägen oder Tiefziehen von Dünoblech hergestellt ist, welches auf den Ventilstößel (6) aufgepresst ist.
5. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Ventilgehäuse aus einem ersten und einem zweiten Gehäuseteil (8, 9) besteht, wobei das erste Gehäuseteil (8) als im Tiefziehverfahren hergestellter Gehäusetopf ausgeführt ist, in den der Ventilsitzkörper (5) und der Zentrierkörper (7) eingepresst sind.
6. Elektromagnetventil nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass das erste Gehäuseteil (8) mittels einer Pressverbindung am zweiten Gehäuseteil (9) befestigt ist, welches zur Aufnahme eines Magnetankers (14) als rohrförmiges Kaltfließpreßteil oder Drehteil ausgeführt ist, das einen Bund (15) aufweist, an dem der erste Gehäuseteil (8) anliegt.
7. Elektromagnetventil nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Magnetanker (14) als Hohlzylinder ausgeführt ist, in den eine vorzugsweise im Tiefziehverfahren hergestellte Magnetankershülse (16) eingepresst ist, die mit ihren Hülsenenden beiderseits der Stirnflächen des Magnetankers (14) hervorsteht.
8. Elektromagnetventil nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass das eine Hülsenende einen Anschlag

(17) zur Aufnahme des Ventilstößels (6) aufweist, und dass auf der vom Ventilstößel (6) abgewandten Seite des Anschlags (17) eine innerhalb der Magnetankerhülse (16) angeordneten Druckfeder (18) ruht, die von einer im Jochring (19) der Ventilschleppspule (20) justierten Einstellhülse (21) beaufschlagt ist.

9. Elektromagnetventil nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Jochring (19) aus einem im Tiefziehverfahren hergestellten Blechteil besteht, der über den Außenumfang der Ventilschleppspule (20) gestülpt und im nach innen abgekröpften Bereich mit einem Rohr (22) verbunden ist, das sich zwischen der Ventilschleppspule (20) und dem Magnetanker (14) erstreckt.
10. Elektromagnetventil nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass zur Grundpositionierung des Magnetankers (14) das Rohr (22) im Anschluss an seinen Presspassungsbereich im Jochring (19) eine im Durchmesser erweiterten Stufenabschnitt (23) aufweist, an der sich die Magnetankerhülse (16) abstützt.
11. Elektromagnetventil nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein mit einem Ringfiltergewebe versehener Filtertopf (24) auf das erste Gehäuseteil (8) aufgepresst ist, wobei am Boden des Filtertopf (24) ein Stift (25) angeordnet ist, der eine mittig im Ventilsitzkörper (5) angeordnete Stufenbohrung (26) verschließt, in der das erste Ventilschließglied (27) eingesetzt ist.
12. Elektromagnetventil nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass oberhalb des Stifts (25) in die Stufenbohrung (26) ein Querkanal (28) einmündet, der mit dem radial in die Wand des ersten Gehäuseteils (8)

einmündenden ersten Druckmittelanschluss (1) verbunden ist.

13. Elektromagnetventil nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass sich der zweite Druckmittelanschluss (2) als Längskanal außermittig durch den Boden des Filtertopfs (24) sowie durch den Boden des Ventilsitzkörpers (5) in den Innerraum des Zentrierkörpers (7) erstreckt und von dort aus abhängig von der Stellung der beiden Ventilschließglieder (13, 27) mit dem ersten und/oder mit dem dritten Druckmittelanschluss (1, 3) verbunden ist.

Fig. 1

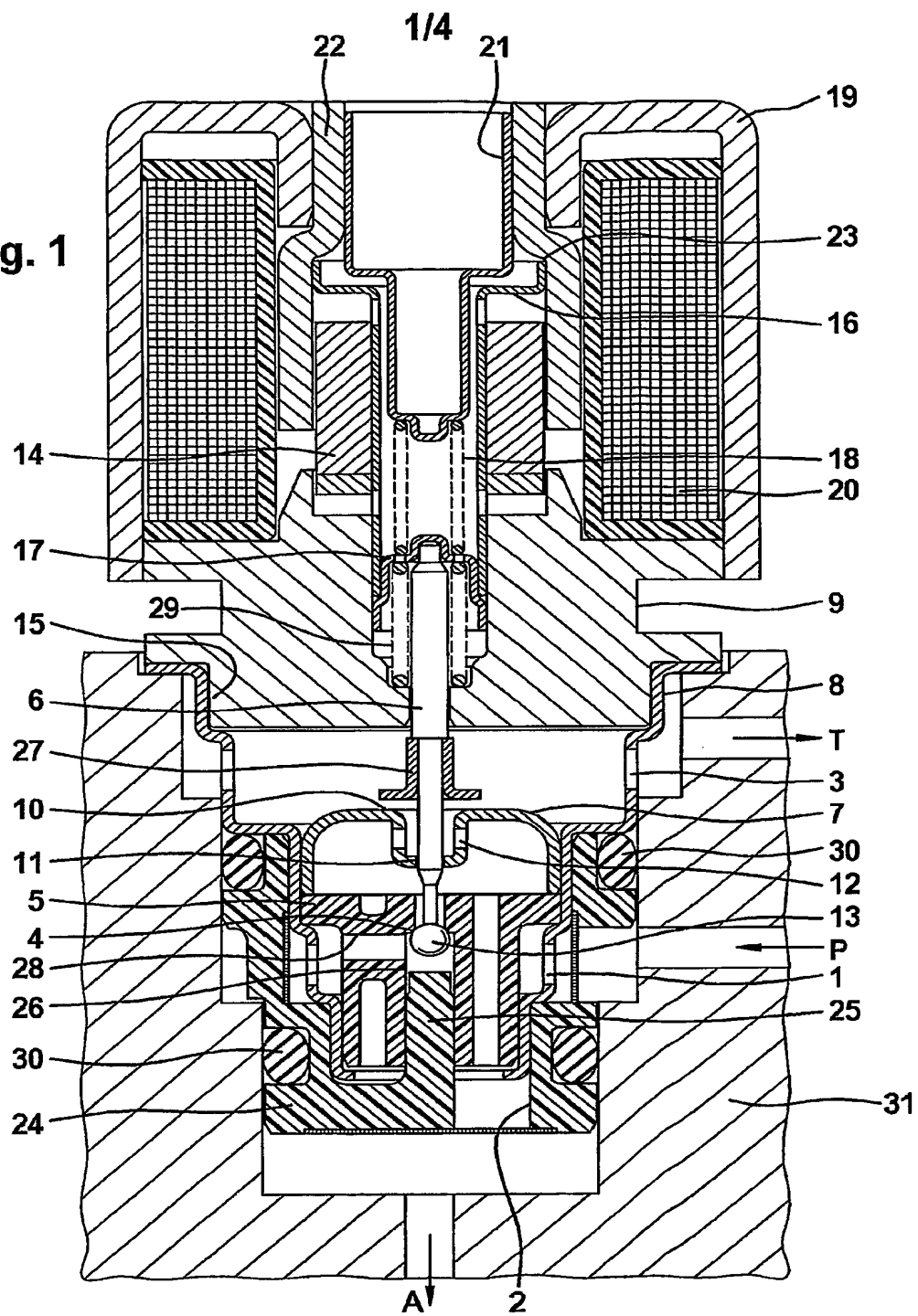


Fig. 2

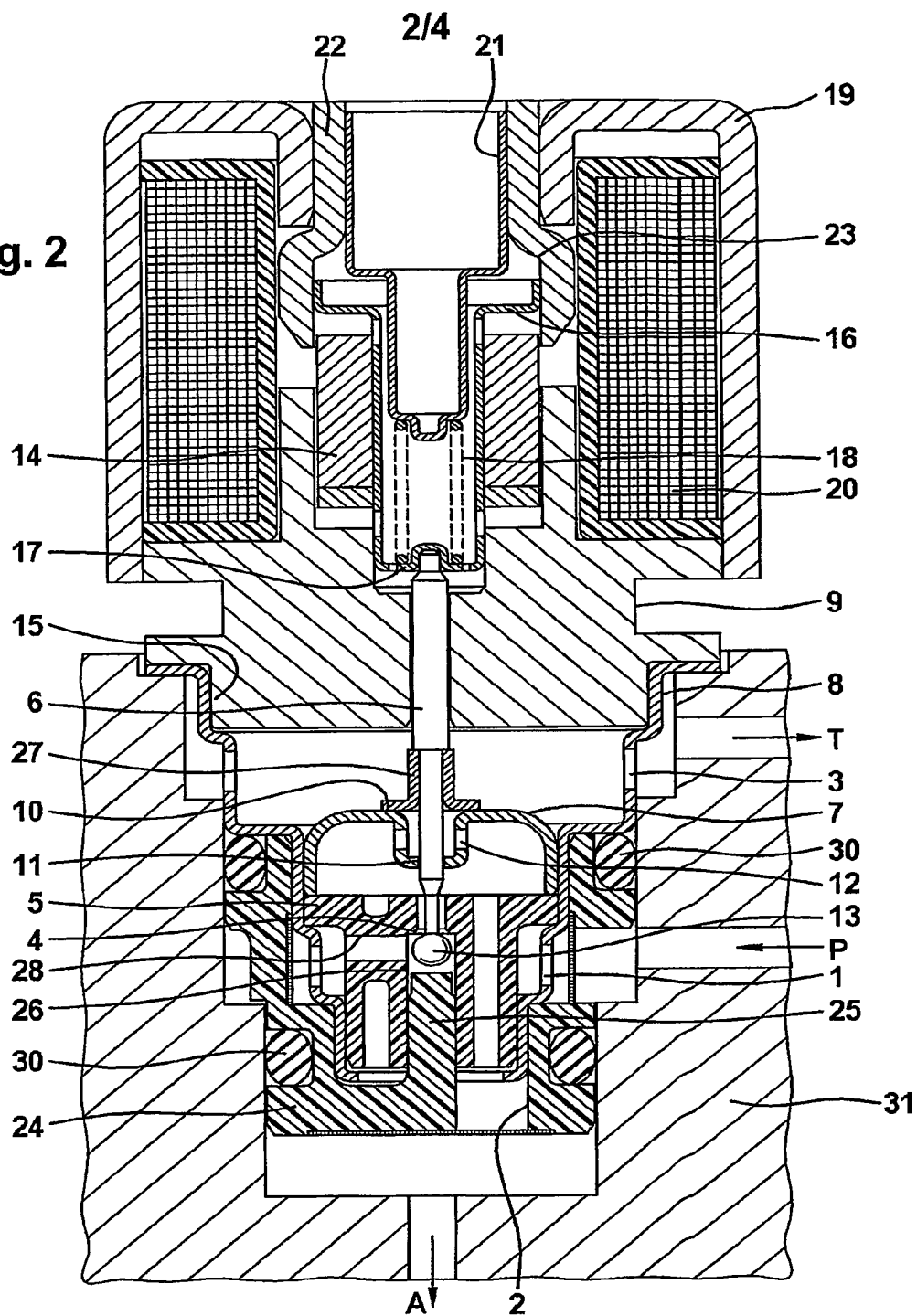


Fig. 3

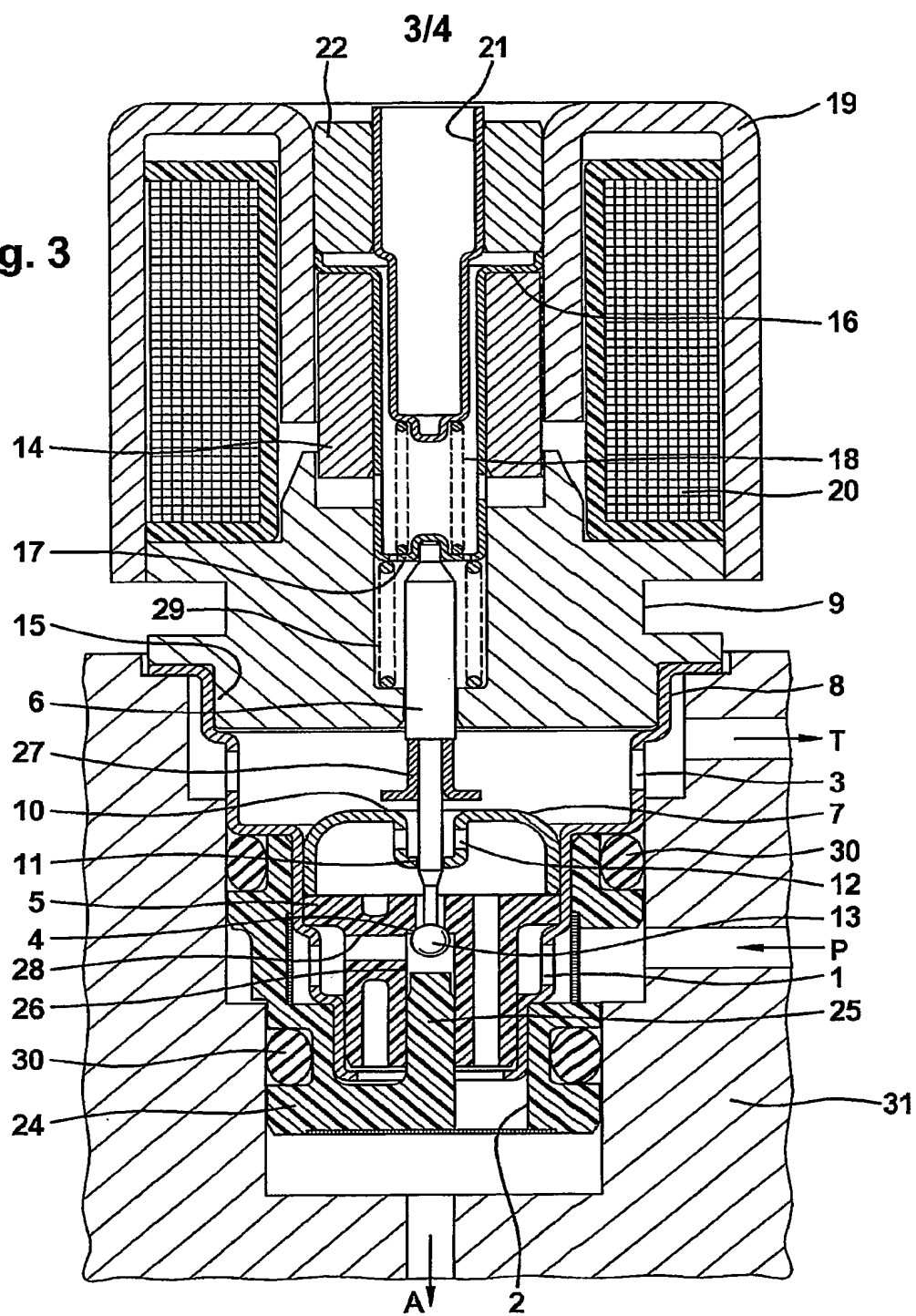
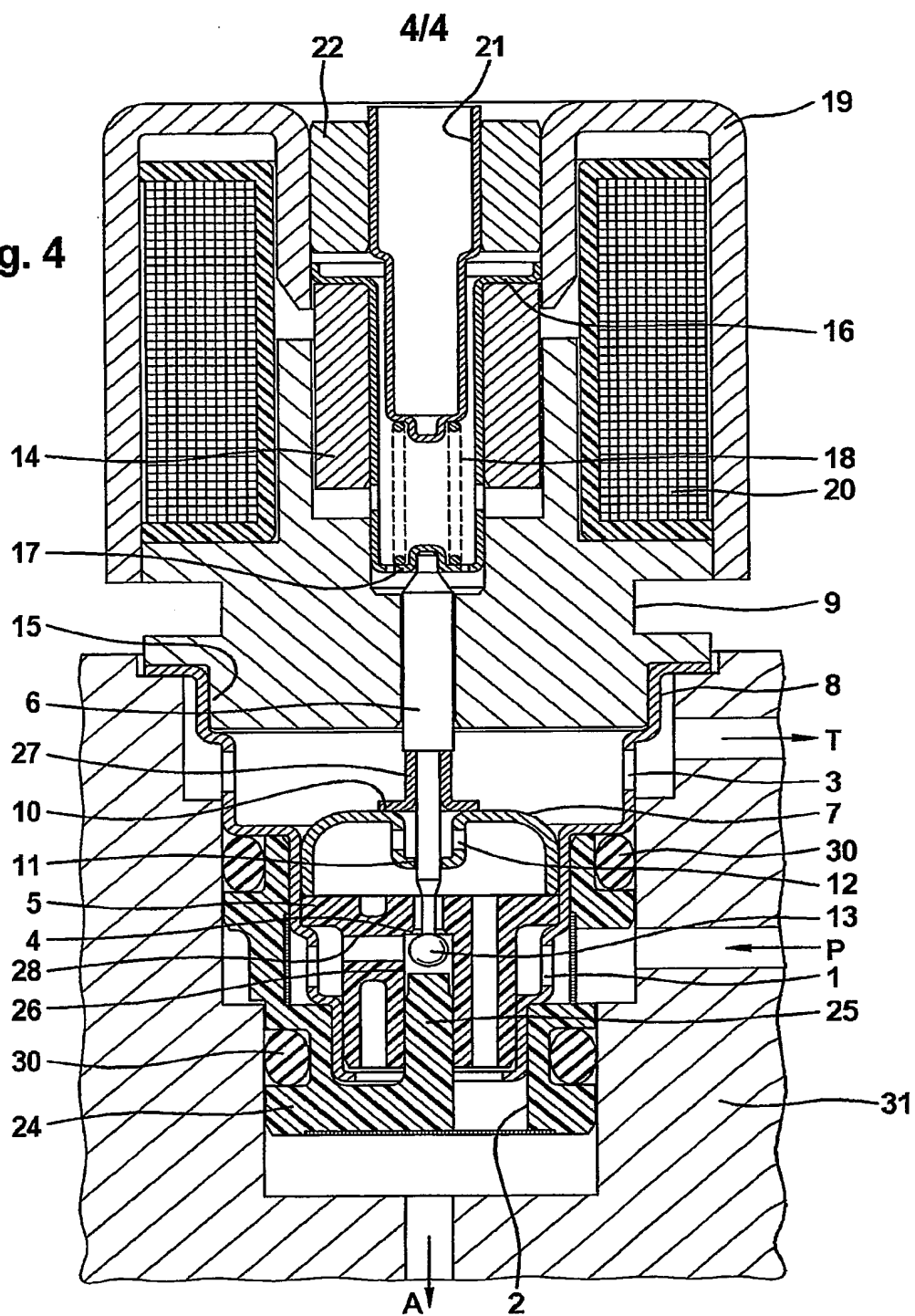


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G05D16/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | DE 197 39 886 A1 (ITT MFG. ENTERPRISES, INC., WILMINGTON, DEL., US) 18 March 1999 (1999-03-18) | 1,2 |
| Y | column 1, line 51 - column 3, line 17; figures 1,2 | 3-5, 11-13 |
| X | DE 100 21 436 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 11 January 2001 (2001-01-11) page 3, lines 50-58; figure 1 | 1 |
| X | US 6 325 467 B1 (SEITZ KARLHEINZ ET AL) 4 December 2001 (2001-12-04) column 1, line 51 - column 2, line 9; figure 1 | 1 |
| Y | US 2003/037825 A1 (RUNGE WOLFGANG ET AL) 27 February 2003 (2003-02-27) paragraphs '0021! - '0026!; figures 1-4 | 3,4, 11-13 |
| | -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 April 2005

Date of mailing of the international search report

11/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goetz, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/O52824

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | DE 100 10 734 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 6 September 2001 (2001-09-06) column 2, lines 41-60; figure 2 | 5 |
| A | US 6 032 692 A (VOLZ ET AL) 7 March 2000 (2000-03-07) column 1, line 61 - column 2, line 60; figure 1 | 1 |
| X,P | DE 102 55 414 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 9 June 2004 (2004-06-09) the whole document | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/052824

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|---|--|
| DE 19739886 | A1 | 18-03-1999 | NONE | |
| DE 10021436 | A1 | 11-01-2001 | NONE | |
| US 6325467 | B1 | 04-12-2001 | DE 19800496 A1 CN 1285792 A DE 59810189 D1 WO 9935017 A1 EP 1045785 A1 JP 2002500129 T | 15-07-1999 28-02-2001 18-12-2003 15-07-1999 25-10-2000 08-01-2002 |
| US 2003037825 | A1 | 27-02-2003 | DE 10034959 A1 DE 50100976 D1 WO 0206911 A2 EP 1301837 A2 JP 2004504566 T | 21-02-2002 18-12-2003 24-01-2002 16-04-2003 12-02-2004 |
| DE 10010734 | A1 | 06-09-2001 | DE 50101438 D1 WO 0166396 A1 EP 1263638 A1 | 11-03-2004 13-09-2001 11-12-2002 |
| US 6032692 | A | 07-03-2000 | DE 19529724 A1 CZ 9800402 A3 DE 59605315 D1 WO 9707002 A1 EP 0842074 A1 JP 11511090 T | 13-02-1997 14-10-1998 29-06-2000 27-02-1997 20-05-1998 28-09-1999 |
| DE 10255414 | A1 | 09-06-2004 | JP 2004178564 A US 2004130421 A1 | 24-06-2004 08-07-2004 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052824

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G05D16/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | DE 197 39 886 A1 (ITT MFG. ENTERPRISES, INC., WILMINGTON, DEL., US) 18. März 1999 (1999-03-18) | 1, 2 |
| Y | Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 17; Abbildungen 1, 2 | 3-5, 11-13 |
| X | DE 100 21 436 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 11. Januar 2001 (2001-01-11) Seite 3, Zeilen 50-58; Abbildung 1 | 1 |
| X | US 6 325 467 B1 (SEITZ KARLHEINZ ET AL) 4. Dezember 2001 (2001-12-04) Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 9; Abbildung 1 | 1 |
| Y | US 2003/037825 A1 (RUNGE WOLFGANG ET AL) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Absätze '0021! - '0026!; Abbildungen 1-4 | 3, 4, 11-13 |
| | -/- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. April 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

11/04/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Goetz, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| Y | DE 100 10 734 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG) 6. September 2001 (2001-09-06) Spalte 2, Zeilen 41-60; Abbildung 2 | 5 |
| A | US 6 032 692 A (VOLZ ET AL) 7. März 2000 (2000-03-07) Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 60; Abbildung 1 | 1 |
| X,P | DE 102 55 414 A1 (ZF FRIEDRICHSHAFEN AG) 9. Juni 2004 (2004-06-09) das ganze Dokument | 1 |

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052824

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| DE 19739886 | A1 | 18-03-1999 | KEINE | | |
| DE 10021436 | A1 | 11-01-2001 | KEINE | | |
| US 6325467 | B1 | 04-12-2001 | DE | 19800496 A1 | 15-07-1999 |
| | | | CN | 1285792 A | 28-02-2001 |
| | | | DE | 59810189 D1 | 18-12-2003 |
| | | | WO | 9935017 A1 | 15-07-1999 |
| | | | EP | 1045785 A1 | 25-10-2000 |
| | | | JP | 2002500129 T | 08-01-2002 |
| US 2003037825 | A1 | 27-02-2003 | DE | 10034959 A1 | 21-02-2002 |
| | | | DE | 50100976 D1 | 18-12-2003 |
| | | | WO | 0206911 A2 | 24-01-2002 |
| | | | EP | 1301837 A2 | 16-04-2003 |
| | | | JP | 2004504566 T | 12-02-2004 |
| DE 10010734 | A1 | 06-09-2001 | DE | 50101438 D1 | 11-03-2004 |
| | | | WO | 0166396 A1 | 13-09-2001 |
| | | | EP | 1263638 A1 | 11-12-2002 |
| US 6032692 | A | 07-03-2000 | DE | 19529724 A1 | 13-02-1997 |
| | | | CZ | 9800402 A3 | 14-10-1998 |
| | | | DE | 59605315 D1 | 29-06-2000 |
| | | | WO | 9707002 A1 | 27-02-1997 |
| | | | EP | 0842074 A1 | 20-05-1998 |
| | | | JP | 11511090 T | 28-09-1999 |
| DE 10255414 | A1 | 09-06-2004 | JP | 2004178564 A | 24-06-2004 |
| | | | US | 2004130421 A1 | 08-07-2004 |